

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-314538

(43)Date of publication of application : 06.11.2003

(51)Int.Cl.

F16C 17/10
F16C 33/14
// F16C 43/02
G11B 19/20

(21)Application number : 2002-123637

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 25.04.2002

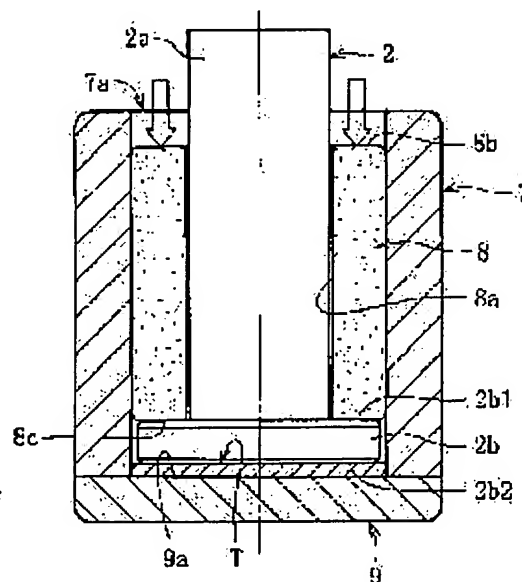
(72)Inventor : YAMASHITA NOBUYOSHI

(54) MANUFACTURING METHOD FOR FLUID DYNAMIC BEARING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simply form a gap of a thrust bearing at high accuracy.

SOLUTION: A bearing sleeve 8 is pushed downward together with a bearing member 2, a lower end face 8c of the bearing sleeve 8 is brought in contact with an upper end face 2b1 of a flange 2b, and a lower end face 2b2 of the flange 2b is simultaneously brought in contact with a spacer T. Thus, the bearing sleeve 8 is fixed on a housing 7. The thickness δ ($\delta=\delta_1+\delta_2$) of the spacer T is equivalent to the total amount of a gap (δ_1) of a thrust bearing for a first thrust bearing portion and a gap (δ_2) of a thrust bearing for a second thrust bearing portion.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-314538

(P2003-314538A)

(43) 公開日 平成15年11月6日 (2003.11.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
F 1 6 C	17/10	F 1 6 C	A 3 J 0 1 1
	33/14		Z 3 J 0 1 7
// F 1 6 C	43/02		5 D 1 0 9
G 1 1 B	19/20	G 1 1 B	E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-123637(P2002-123637)

(22) 出願日 平成14年4月25日(2002.4.25)

(71) 出願人 000102692

NTN株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 山下 信好

三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 NTN

株式会社内

(74) 代理人 100064584

弁理士 江原 省吾 (外5名)

Fターム(参考) 3J011 BA02 BA08 CA02 DA02 KA02

KA03 LA05

3J017 HA01

5D109 BA14 BA16 BA17 BB03 BB12

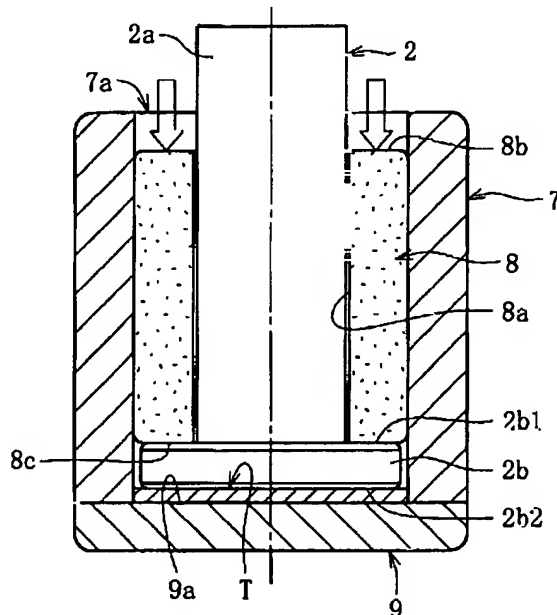
BB18 BB21 BB22

(54) 【発明の名称】 動圧軸受装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 スラスト軸受隙間を簡易かつ精度良く形成する。

【解決手段】 軸受スリーブ8を軸部材2と伴に下方に推し進めて、軸受スリーブ8の下側端面8cをフランジ部2bの上側端面2b1に当接させ、同時に、フランジ部2bの下側端面2b2をスペーサTに当接させる。この状態で、軸受スリーブ8をハウジング7に固定する。スペーサTの厚さ δ は、第1スラスト軸受部のスラスト軸受隙間($\delta 1$)と第2スラスト軸受部のスラスト軸受隙間($\delta 2$)の合計量に相当する寸法になっている($\delta = \delta 1 + \delta 2$)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハウジングと、該ハウジングの内周に固定された軸受スリーブと、軸部およびフランジ部を有する軸部材と、前記ハウジングに固定されたスラスト部材と、前記軸受スリーブの内周面と前記軸部の外周面との間に設けられ、ラジアル軸受隙間に生じる潤滑油の動圧作用で前記軸部をラジアル方向に非接触支持するラジアル軸受部と、前記軸受スリーブの端面及び前記スラスト部材の端面とこれらに対向する前記フランジ部の端面との間に設けられ、スラスト軸受隙間に生じる潤滑油の動圧作用で前記フランジ部をスラスト方向に非接触支持するスラスト軸受部とを備えた動圧軸受装置、の製造方法であって、

前記スラスト軸受部のスラスト軸受隙間に相当する厚さをもったスペーサを、前記スラスト軸受部を構成する部材の表面間に介装して、前記スラスト軸受隙間を所定寸法に設定することを特徴とする動圧軸受装置の製造方法。

【請求項2】 前記スペーサを、前記スラスト部材の端面とこれに対向する前記フランジ部の端面との間に介装することを特徴とする請求項1記載の動圧軸受装置の製造方法。

【請求項3】 前記スラスト軸受隙間を所定寸法に設定した後、前記スペーサを前記ハウジングの外に取り出すことを特徴とする請求項1又は2記載の動圧軸受装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軸受隙間に生じる潤滑油の動圧作用で回転部材を非接触支持する動圧軸受装置の製造方法に関する。この軸受装置は、情報機器、例えばHDD、FDD等の磁気ディスク装置、CD-ROM、CD-R/RW、DVD-ROM/RAM等の光ディスク装置、MD、MO等の光磁気ディスク装置などのスピンドルモータ、レーザビームプリンタ（LBP）のポリゴンスキヤナモータ、あるいは電気機器、例えば軸流ファンなどの小型モータ用として好適である。

【0002】

【従来の技術】上記各種モータには、高回転精度の他、高速化、低コスト化、低騒音化などが求められている。これらの要求性能を決定づける構成要素の一つに当該モータのスピンドルを支持する軸受があり、近年では、この種の軸受として、上記要求性能に優れた特性を有する動圧軸受の使用が検討され、あるいは実際に使用されている。

【0003】例えば、HDD等のディスク装置のスピンドルモータに組込まれる動圧軸受装置では、軸部材をラジアル方向に回転自在に非接触支持するラジアル軸受部と、軸部材をスラスト方向に回転自在に非接触支持するスラスト軸受部とが設けられ、これら軸受部として、軸

受面に動圧発生用の溝（動圧溝）を有する動圧軸受が用いられる。ラジアル軸受部の動圧溝は、軸受スリーブの内周面又は軸部材の外周面に形成され、スラスト軸受部の動圧溝は、フランジ部を備えた軸部材を用いる場合、そのフランジ部の両端面、又は、これに対向する面（軸受スリーブの端面や、ハウジングの底部に配設されるスラスト部材の端面等）にそれぞれ形成される。通常、軸受スリーブはハウジングの内周の所定位置に固定され、ハウジングに対する軸受スリーブの位置決めは専用の治具を用いて行う場合が多い。さらに、ハウジングの内部空間に注油した潤滑油が外部に漏れるのを防止するため、ハウジングの開口部にシール部材を配設する場合が多い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記構成の動圧軸受装置は、ハウジング、軸受スリーブ、軸部材、スラスト部材、及びシール部材といった部品で構成され、情報機器の益々の高性能化に伴って必要とされる高い軸受性能を確保すべく、各部品の加工精度や組立精度を高める努力がなされている。特に、スラスト軸受隙間の大きさは、軸部材のフランジ部の軸方向寸法や両端面の面精度、スラスト軸受面となる軸受スリーブおよびスラスト部材の端面の面精度といった部品精度と、軸受スリーブとスラスト部材との間の軸方向スペースといった組立精度の影響を受けることから、所望値に管理するのが難しく、そのために、必要以上に高精度な部品加工や複雑な組立作業を強いられているのが実状である。一方、情報機器の低価格化の傾向に伴い、この種の動圧軸受装置に対するコスト低減の要求も益々厳しくなっている。

【0005】本発明の課題は、この種の動圧軸受装置におけるスラスト軸受隙間を簡易かつ精度良く設定することができる方法を提供することである。

【0006】本発明の他の課題は、動圧軸受装置の製造コストを低減することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、ハウジングと、ハウジングの内周に固定された軸受スリーブと、軸部およびフランジ部を有する軸部材と、ハウジングに固定されたスラスト部材と、軸受スリーブの内周面と軸部の外周面との間に設けられ、ラジアル軸受隙間に生じる潤滑油の動圧作用で軸部をラジアル方向に非接触支持するラジアル軸受部と、軸受スリーブの端面及びスラスト部材の端面とこれらに対向するフランジ部の端面との間に設けられ、スラスト軸受隙間に生じる潤滑油の動圧作用でフランジ部をスラスト方向に非接触支持するスラスト軸受部とを備えた動圧軸受装置の製造方法であって、スラスト軸受部のスラスト軸受隙間に相当する厚さをもったスペーサを、スラスト軸受部を構成する部材の表面間に介装して、スラスト軸受隙間を所定寸法に設定する構成を提供する。

【0008】例えば、ハウジングに対する軸受スリーブの位置決めを専用の治具で行う場合、各部品を最終的に組み合わせたとき、スラスト軸受隙間が、スラスト面（フランジ部の両端面、軸受スリーブおよびスラスト部材の端面）における平面度等の面精度の影響を受ける。これに対して、本発明の構成では、スラスト軸受隙間に相当する厚さをもったスペーサをスラスト面間に介装してスラスト軸受隙間を設定するので、スラスト軸受隙間がスラスト面の面精度の影響を受けない。そのため、スラスト軸受隙間を簡易かつ精度良く形成することができる。しかも、スラスト軸受隙間を精度良く形成するために、必要以上に高精度な部品加工や複雑な組立作業を行う必要がないので、動圧軸受装置の製造コスト低減にもなる。

【0009】上記構成において、スペーサは、例えば、スラスト部材の端面とこれに対向するフランジ部の端面との間に介装することができる。

【0010】また、上記構成において、スペーサは、スラスト軸受隙間を所定寸法に設定した後、ハウジングの外に取り出す。取り出したスペーサは、例えば、他の動圧軸受装置におけるスラスト軸受隙間の設定に再利用することもできる。

【0011】上記構成において、ハウジングは、金属製又は樹脂製（樹脂の射出成形品等）とすることができる。ハウジングを金属製とする場合、アルミ合金等のダイキャスト品、金属板等のプレス加工品（絞り成形品等）、真ちゅう等の金属材の機械加工品（旋削加工品等）、金属粉末の射出成形品等を用いることができる。

【0012】また、軸受スリーブをハウジングに固定する手段として、エポキシ系接着剤等による接着、圧入、レーザビーム溶接（ハウジングの外径側から軸受スリーブの固定部位にレーザビームを照射する。あるいは、軸受スリーブの固定部位に直接レーザビームを照射する。）、高周波パルス接合、加締め等を採用することができる。

【0013】また、スラスト部材をハウジングに固定する手段として、接着、圧入+接着、レーザビーム溶接（ハウジングの外径側からスラスト部材の固定部位にレーザビームを照射する。あるいは、スラスト部材の固定部位に直接レーザビームを照射する。）、高周波パルス接合、加締め等を採用することができる。

【0014】上記構成において、軸受スリーブの他端面の側に、ハウジングの内部空間をシールするシール手段を設けることができる。このシール手段は、シール部材をハウジングに固定することによって形成することができる。この場合、シール部材の固定手段として、エポキシ系接着剤等による接着、圧入、レーザビーム溶接（ハウジングの外径側からシール部材の固定部位にレーザビームを照射する。あるいは、シール部材の固定部位に直接レーザビームを照射する。）、高周波パルス接合、加

締め等を採用することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0016】図1は、この実施形態に係る動圧軸受装置1を組み込んだ情報機器用スピンドルモータの一構成例を示している。このスピンドルモータは、HDD等のディスク駆動装置に用いられるもので、軸部材2を回転自在に非接触支持する動圧軸受装置1と、軸部材2に装着されたディスクハブ3と、例えば半径方向のギャップを介して対向させたモータステータ4およびモータロータ5とを備えている。ステータ4はケーシング6の外周に取付けられ、ロータ5はディスクハブ3の内周に取付けられる。動圧軸受装置1のハウジング7は、ケーシング6の内周に装着される。ディスクハブ3には、磁気ディスク等のディスクDが一又は複数枚保持される。ステータ4に通電すると、ステータ4とロータ5との間の励磁力でロータ5が回転し、それによって、ディスクハブ3および軸部材2が一体となって回転する。

【0017】図2は、動圧軸受装置1を示している。この動圧軸受装置1は、ハウジング7と、軸部材2と、軸受スリーブ8と、スラスト部材9と、シール部材10とを構成部品して構成される。

【0018】軸受スリーブ8の内周面8aと軸部材2の軸部2aの外周面2a1との間に第1ラジアル軸受部R1と第2ラジアル軸受部R2とが軸方向に離隔して設けられる。また、軸受スリーブ8の下側端面8cと軸部材2のフランジ部2bの上側端面2b1との間に第1スラスト軸受部S1が設けられ、スラスト部材9の端面9aとフランジ部2bの下側端面2b2との間に第2スラスト軸受部S2が設けられる。尚、説明の便宜上、スラスト部材9の側を下側、スラスト部材9と反対の側を上側として説明を進める。

【0019】ハウジング7は、例えば、真ちゅう等の金属材で、両端が開口した円筒状に形成される。

【0020】軸部材2は、例えば、ステンレス鋼等の金属材で形成され、軸部2aと、軸部2aの下端に一体又は別体に設けられたフランジ部2bとを備えている。

【0021】軸受スリーブ8は、例えば、焼結金属からなる多孔質体、特に銅を主成分とする焼結金属の多孔質体で円筒状に形成され、接着、圧入、レーザビーム溶接、高周波パルス接合等の適宜の手段により、ハウジング7の内周の所定位置に固定される。

【0022】この焼結金属で形成された軸受スリーブ8の内周面8aには、第1ラジアル軸受部R1と第2ラジアル軸受部R2のラジアル軸受面となる上下2つの領域が軸方向に離隔して設けられ、該2つの領域には、例えば図3(a)に示すようなヘリングボーン形状の動圧溝8a1、8a2がそれぞれ形成される。尚、動圧溝の形状として、スパイラル形状や軸方向溝形状等を採用して

も良い。

【0023】また、第1スラスト軸受部S1のスラスト軸受面となる、軸受スリーブ8の下側端面8cには、例えば図3(b)に示すようなスパイラル形状の動圧溝8c1が形成される。尚、動圧溝の形状として、ヘリングボーン形状や放射溝形状等を採用しても良い。

【0024】スラスト部材9は、例えば、真ちゅう等の金属材で円盤状に形成され、接着、レーザビーム溶接、高周波パルス接合等の適宜の手段により、ハウジング7の下端部の端面に固定される。第2スラスト軸受部S2のスラスト軸受面となる、スラスト部材9の端面9aには、例えば図4に示すようなヘリングボーン形状の動圧溝9a1が形成される。尚、動圧溝の形状として、スパイラル形状や放射溝形状等を採用しても良い。

【0025】シール部材10は、例えば、真ちゅう等の金属材で環状に形成され、接着、圧入、レーザビーム溶接、高周波パルス接合等の適宜の手段により、ハウジング7の開ロ部7aの内周に固定される。シール部材10の内周面10aは、軸部材2の軸部2aの外周面2a1とシール空間(シール隙間)を介して対向する。また、シール部材10の下側端面は、軸受スリーブ8の上側端面8bと当接する。

【0026】軸部材2の軸部2aは軸受スリーブ8の内周面8aに挿入され、フランジ部2bは軸受スリーブ8の下側端面8cとスラスト部材9の端面9aとの間の空間部に収容される。また、シール部材10で密封されたハウジング7の内部空間には潤滑油が給油される。

【0027】軸部材2の回転時、軸受スリーブ8の内周面8aのラジアル軸受面となる領域(上下2箇所の領域)は、それぞれ、軸部2aの外周面2a1とラジアル軸受隙間を介して対向する。また、軸受スリーブ8の下側端面8cのスラスト軸受面となる領域はフランジ部2bの上側端面2b1とスラスト軸受隙間を介して対向し、スラスト部材9の端面9aのスラスト軸受面となる領域はフランジ部2bの下側端面2b2とスラスト軸受隙間を介して対向する。そして、軸部材2の回転に伴い、上記ラジアル軸受隙間に潤滑油の動圧が発生し、軸部材2の軸部2aが上記ラジアル軸受隙間に形成される潤滑油の油膜によってラジアル方向に回転自在に非接触支持される。これにより、軸部材2をラジアル方向に回転自在に非接触支持する第1ラジアル軸受部R1と第2ラジアル軸受部R2とが構成される。同時に、上記スラスト軸受隙間に潤滑油の動圧が発生し、軸部材2のフランジ部2bが上記スラスト軸受隙間に形成される潤滑油の油膜によって両スラスト方向に回転自在に非接触支持される。これにより、軸部材2をスラスト方向に回転自在に非接触支持する第1スラスト軸受部S1と第2スラスト軸受部S2とが構成される。

【0028】この動圧軸受装置1は、例えば、図5～図9に示すような態様で組立てる。

【0029】まず、図5に示すように、ハウジング7の下端部の端面にスラスト部材9を装着し、その端面9aにスペーサTを装着する。スペーサTは、例えば、金属の薄板材や樹脂の薄シート材で形成され、その厚さ δ は、第1スラスト軸受部S1のスラスト軸受隙間(大きさを $\delta 1$ とする。)と第2スラスト軸受部S2のスラスト軸受隙間(大きさを $\delta 2$ とする。)の合計量に相当する寸法になっている($\delta = \delta 1 + \delta 2$)。尚、同図では、スペーサTの厚さ δ をかなり誇張して示している。

【0030】つぎに、軸部材2に軸受スリーブ8を装着し、ハウジング7の内周に挿入する。尚、軸受スリーブ8はハウジング7の内周に圧入しても良い。

【0031】そして、図6に示すように、軸受スリーブ8を軸部材2と共に下方に推し進めて、軸受スリーブ8の下側端面8cをフランジ部2bの上側端面2b1に当接させ、同時に、フランジ部2bの下側端面2b2をスペーサTに当接させる。これにより、スペーサTが、フランジ部2bの下側端面2b2とスラスト部材9の端面9aとの間に介装される。そして、この状態で、軸受スリーブ8をハウジング7に固定する。

【0032】つぎに、図7に示すように、ハウジング7の開ロ部7aの内周にシール部材10を挿入(又は圧入)して、軸受スリーブ8の上側端面8bに当接させる。そして、この状態で、シール部材10をハウジング7に固定する。

【0033】その後、図8に示すように、スラスト部材9をハウジング7から一旦外し、さらに、スペーサTをハウジング7の外に取り出す。

【0034】つぎに、図9に示すように、スラスト部材9をハウジング7の下端部の端面に再び装着して、該部位に固定する。そうすると、フランジ部2bが、軸受スリーブ8の下側端面8cとスラスト部材9の端面9aとの間に形成される軸方向スペースにスペーサTの厚さ δ と等しい軸方向隙間をもって介装された状態となり、その軸方向隙間 δ が、第1スラスト軸受部S1のスラスト軸受隙間($\delta 1$)と第2スラスト軸受部S2のスラスト軸受隙間($\delta 2$)との合計量($\delta = \delta 1 + \delta 2$)となる。

【0035】上記の方法によれば、動圧軸受装置1の各構成部品をスペーサTを介装しつつ実際に組み合わせてスラスト軸受隙間を形成するので、スペーサTの厚さ δ ($\delta = \delta 1 + \delta 2$)を管理するだけで、スラスト面(8c、9a、2b1、2b2)の面精度、フランジ部2bの軸方向寸法精度等の影響を受けることなく、スラスト軸受隙間を簡易かつ精度良く形成することができる。

【0036】図10は、他の実施形態に係る動圧軸受装置1'を示している。この動圧軸受装置1'が図2に示す動圧軸受装置1と異なる点は、スラスト部材9がハウジング7の下端部の内周に固定されている点、シール部材10がハウジング7の開ロ部7aの端面に固定されて

いる点である。

【0037】この動圧軸受装置31は、例えば、以下に説明するような態様で組立てる。

【0038】まず、ハウジング7の開口部7aの端面にシール部材10を装着する。そして、軸受スリーブ8をハウジング7の内周に挿入して、その上側端面8bをシール部材10に当接させ、さらに、軸部材2と、上述した実施形態で用いたのと同様のスペーサT（図示省略）とを順次装着する。つぎに、スラスト部材9をハウジング7の下端部の内周に挿入（又は圧入）し、軸受スリーブ8の側に推し進めて、フランジ部2bの上側端面2b1を軸受スリーブ8の下側端面8cに当接させ、同時に、スペーサTをフランジ部2bの下側端面2b2とスラスト部材9の端面9aとに当接させる。そして、この状態で、スラスト部材9をハウジング7に固定する。

【0039】その後、シール部材10、軸受スリーブ8、及び軸部材2を一旦外し、さらに、スペーサTをハウジング7の外部に取り出す。

【0040】つぎに、軸部材2に軸受スリーブ8を装着し、ハウジング7の内周に挿入する。そして、軸受スリーブ8の上側端面8bの位置をハウジング7の開口部7aの端面に合わせ、その位置で軸受スリーブ8をハウジング7に固定し、さらに、シール部材10をハウジング7の開口部7aの端面に固定する。そうすると、フランジ部2bが、軸受スリーブ8の下側端面8cとスラスト部材9の端面9aとの間に形成される軸方向スペースにスペーサTの厚さ δ と等しい軸方向隙間をもって介装された状態となり、その軸方向隙間 δ が、第1スラスト軸受部S1のスラスト軸受隙間（ $\delta 1$ ）と第2スラスト軸受部S2のスラスト軸受隙間（ $\delta 2$ ）との合計量（ $\delta = \delta 1 + \delta 2$ ）となる。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、この種の動圧軸受装置において、部品精度の影響を受けることなく、スラスト軸受隙間を簡易かつ精度良く設定することができる。

【0042】また、スラスト軸受隙間を精度良く形成するために、必要以上に高精度な部品加工や複雑な組立作業を行う必要がないので、動圧軸受装置の製造コスト低減にもなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る動圧軸受装置を有するスピンドルモータの断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る動圧軸受装置を示す断面図である。

【図3】軸受スリーブの断面図（図3（a））、下側端面を示す図（図3（b））である。

【図4】スラスト部材の端面を示す平面図である。

【図5】図2に示す動圧軸受装置の組立工程を示す断面図である。

【図6】図2に示す動圧軸受装置の組立工程を示す断面図である。

【図7】図2に示す動圧軸受装置の組立工程を示す断面図である。

【図8】図2に示す動圧軸受装置の組立工程を示す断面図である。

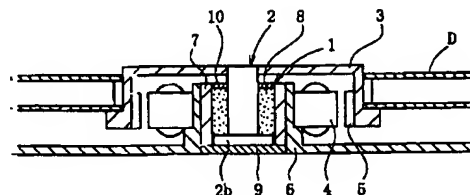
【図9】図2に示す動圧軸受装置の組立工程を示す断面図である。

【図10】本発明の他の実施形態に係る動圧軸受装置を示す断面図である。

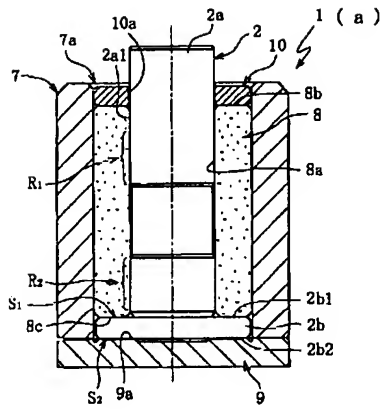
【符号の説明】

- 1、1' 動圧軸受装置
- 2 軸部材
- 2a 軸部
- 2b フランジ部
- 2b1 上側端面
- 2b2 下側端面
- 7 ハウジング
- 8 軸受スリーブ
- 8a 内周面
- 8c 下側端面
- 9 スラスト部材
- 9a 端面
- 10 シール部材
- R1 第1ラジアル軸受部
- R2 第2ラジアル軸受部
- S1 第1スラスト軸受部
- S2 第2スラスト軸受部

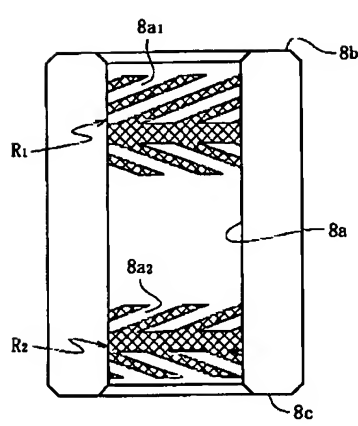
【図1】



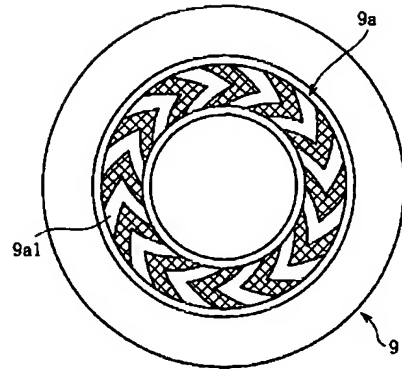
【図2】



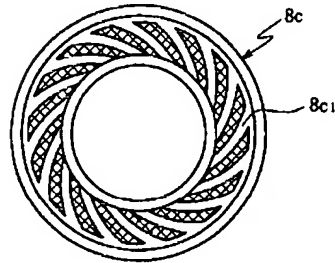
【図3】



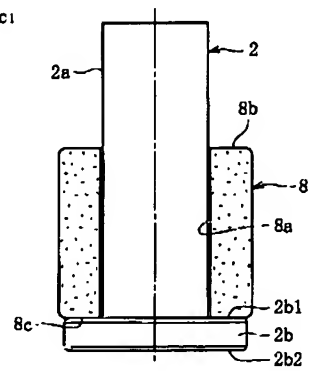
【図4】



(b)



【図5】



【図6】

【図7】

